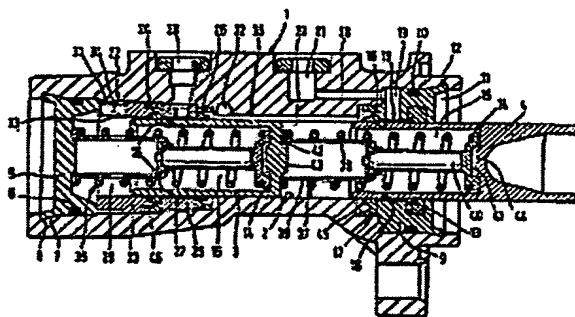


## Tandem master cylinder e.g. for braking system

**Patent number:** DE19520679  
**Publication date:** 1996-06-13  
**Inventor:** BIRKENBACH ALFRED (DE)  
**Applicant:** TEVES GMBH ALFRED (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B60T11/20; B60T11/236  
- **european:** B60T11/236, B60T11/20  
**Application number:** DE19951020679 19950607  
**Priority number(s):** DE19951020679 19950607; DE19944443867 19941209

### Abstract of DE19520679

The tandem cylinder (1) may be used eg. in a vehicle braking system. It has a single through-bore containing two deep-skirted plunger-type pistons (3,4) in a tandem arrangement. One end of the bore is open, with the end of one (4) of the pistons protruding and capable of being pushed by the brake pedal linkage. This piston is connected by a spring (37) to the second piston (3) which is connected by a spring (36) to a lid (5) closing the other end of the through-bore. The lid is locked in place by a conically expanded skirt (7) fitting into a groove (8) in the wall of the bore.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**This Page Blank (uspto)**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 20 679 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 60 T 11/20**  
B 60 T 11/236

②1 Aktenzeichen: 195 20 679.7  
②2 Anmeldetag: 7. 6. 95  
④3 Offenlegungstag: 13. 6. 96

DE 195 20 679 A 1

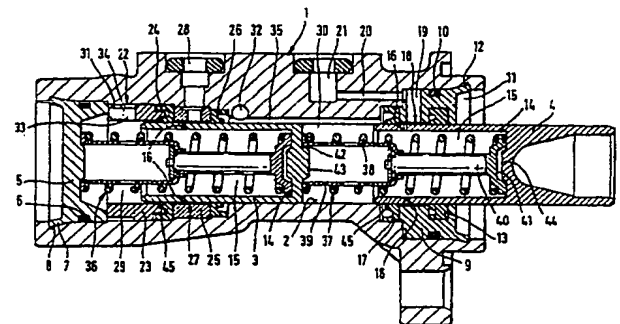
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
09.12.94 DE 44 43 867.2

⑦1 Anmelder:  
ITT Automotive Europe GmbH, 60488 Frankfurt, DE

⑦2 Erfinder:  
Birkenbach, Alfred, 65795 Hattersheim, DE

⑤4 Tandemhauptzylinder

⑤7 Erfindungsgemäß wird ein Tandemhauptzylinder vorgeschlagen, der mit zwei als Plunger ausgebildeten Kolben (3, 4) versehen und mittels eines Deckels (5) bzw. einer Hülse (9) verschlossen ist. Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Merkmale tragen zur Verbilligung des Tandemhauptzylinders bei.



DE 195 20 679 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 96 602 024/515

8/25

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Tandemhauptzylinder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger Tandemhauptzylinder ist beispielsweise aus der US-5,187,934 bekannt. Als nachteilig an diesem bekannten Tandemhauptzylinder ist dessen relativ hohe Anzahl in aufwendigen Arbeitsschritten zu montierender Bauteile anzusehen.

Es stellt sich daher die Aufgabe, einen aus dem Stand der Technik bekannten Tandemhauptzylinder so weiterzubilden, daß er bei Beibehaltung seiner Funktionsfähigkeit kostengünstig sowie gewichtsoptimiert herstellbar ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 sowie die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen.

Sind im Gehäuse des Tandemhauptzylinders Nuten vorgesehen, in die der Deckel bzw. die Hülse verstemmt werden, so läßt sich die Montage kostengünstiger und schneller realisieren, als beispielsweise bei in das Gehäuse eingeschraubtem Deckel bzw. Hülse. Dabei kann entweder der Deckel alleine verstemmt sein, während die Hülse an einem weiteren gehäusefesten Teil abgestützt ist oder aber sowohl Deckel als auch Hülse direkt in den Nuten verstemmt sein. Ein weiterer Vorteil dieser nicht lösbaren Verbindung ist die Vermeidung von unsachgemäßen Manipulationen am erfindungsgemäßen Tandemhauptzylinder, der als ein sicherheitsrelevantes Bauteil anzusehen ist. Ein Öffnen des Tandemhauptzylinders zu Wartungszwecken ist nicht erforderlich, da die im Gehäuse angeordneten Bauteile so ausgelegt sind, daß sie über die gesamte Lebensdauer des Tandemhauptzylinders keine eine Wartung bzw. einen Austausch erforderlich machende Verschleißerscheinungen aufweisen.

Werden die Kolben in zwei axial voneinander beabstandeten Bereichen geführt, so wird eine guten Kolbenführung erreicht, ein mögliches Verkanten wird ausgeschlossen. Bedingt durch den axialen Abstand der Führungsbereiche können diese mit relativ niedriger Präzision hergestellt werden, ohne daß der Kolben ein für eine einwandfreie Funktion hinderliches zu großes Spiel hätte. Durch die geringen Präzisionsanforderungen werden Herstellungskosten weiter reduziert.

Eine alternative Möglichkeit, die Fertigungstoleranzen zu senken, kann darin bestehen, die Kolben jeweils nur in einem Bauteil, dem Deckel bzw. einer Hülse zu führen, welche mit relativ hoher Präzision ausgeführt werden, während alle anderen möglicherweise mit dem Kolben in Kontakt kommenden Teile wie die Ausnehmung, mit relativ großem Spiel zu den Kolben vorgesehen sind, so daß sie nicht in Kontakt mit diesen kommen und daher keinen großen Präzisionsanforderungen unterliegen. Es werden somit nur wenige mit erhöhtem Präzisionsaufwand zu fertigenden Teile benötigt.

Ein zur Abdichtung des deckelseitigen Kolbens dienendes Dichtelement muß weit vom Deckel entfernt, in der zurückgestellten Position des Kolbens angeordnet sein und wird erfindungsgemäß durch einen Abstandshalter positioniert, der als kostengünstiges, leichtes Bauteil ausgelegt ist.

Die Hülse kann ein Sinterteil sein, oder vorzugsweise aus Kunststoff bestehen. Eine Verwendung von Kunststoff ist an dieser Stelle ohne druckbedingte Probleme möglich, da sich die Hülse hier in einem Bereich großen Durchmessers abstützt und somit auch bei hohem hydraulischen Druck unverformt bleibt. Weiterhin sind

komplexe geometrische Formen aus Kunststoff besonders günstig herstellbar.

Erfindungsgemäß wird das Gehäuse des Tandemhauptzylinders im Druckgußverfahren hergestellt, welches kostengünstig ist. Druckgußteile sind nur in einer dünnen Schicht unter der Gußhaut druckdicht, so daß eine nachträgliche Bearbeitung nicht möglich ist. Die weiter oben beschriebenen Merkmale des erfindungsgemäßen Tandemhauptzylinders ermöglichen es, auf eine derartige Bearbeitung des Gehäuses zu verzichten, so daß diese druckdichte Schicht nicht entfernt wird. Eine Verwendung von Druckguß für das Gehäuse dieses Tandemhauptzylinders wird somit ermöglicht.

Weiterhin ist vorgesehen, einen Nachlaufanschluß mittels einer Bohrung im Gehäuse mit einem im Tandemhauptzylinder ausgebildeten Nachlaufraum zu verbinden. Dabei kann sich die Bohrung axial oder im wesentlichen axial bezüglich der Achse des Tandemhauptzylinders erstrecken, um eine vom Nachlaufraum verschobene Stellung des Nachlaufanschlusses zu ermöglichen.

Da die Nachlaufbohrung drucklos ist, ist hier eine Bearbeitung des Druckgusses, die mit einem Entfernen der druckdichten Schicht einher geht, in diesem Fall für die Funktion des Tandemhauptzylinders nicht nachteilig.

Die Verwendung gefesselter Federpakete zwischen den Kolben bzw. dem Kolben und dem Deckel ermöglicht eine kostengünstige Herstellung, da die vormontierten Federpakete problemlos gehandhabt werden können. Werden die beiden Federpakete identisch ausgebildet, insbesondere mit gleicher Federstärke, so kann ein einziger Typ von Federpaketen Verwendung finden, der kostengünstig in großen Stückzahlen herstellbar ist. Weiterhin besteht keine Verwechslungsmöglichkeit beim Einbau der Federpakete, auf eine aufwendige Einbaukontrolle kann verzichtet werden.

Werden zur Abdichtung der Kolben aus identischen Teilen bestehende Dichtpakete vorgesehen, so kann auch hier der Vorteil der großen Stückzahl und der Unverwechselbarkeit beim Einbau genutzt werden.

Weiterhin ist vorgesehen, daß das Dichtpaket eine Primärdichtmanschette zum Abdichten des durch Gehäuse und Kolben gebildeten Druckraums gegen den Nachlaufraum aufweist, eine im Nachlaufraum angeordnete Buchse, die radiale Bohrungen zum Nachlaufanschluß aufweist, sowie eine Sekundärdichtmanschette, die zur Abdichtung des Nachlaufraums gegen den rückwärtigen Teil des Kolbens dient. Diese Teile sind vorteilhaft einbaubar, sowie in Form und Material auf den jeweiligen Einsatzzweck optimierbar.

Ist zwischen Nachlaufraum und zugeordnetem Nachlaufanschluß jeweils eine Nachlaufbohrung angeordnet, die schräg zur Achse des Tandemhauptzylinders ausgebildet ist, so ermöglicht dies eine einfache Bearbeitung des Tandemhauptzylinders von innen, d. h. mittels eines durch die Ausnehmung eingesetzten Werkzeugs, wobei durch Drehen des Hauptzylinders um eine Achse senkrecht zu seiner Längsachse beide Bohrungen mittels eines einzigen Werkzeugs kostengünstig herstellbar sind.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand von Abbildungen.

Dabei zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Tandemhauptzylinders im Längsschnitt,

Fig. 2 den oberen Teil eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Tandemhauptzylinders im Längsschnitt.

Fig. 1 zeigt einen Tandemhauptzylinder für eine hydraulische Bremsanlage, in dessen Gehäuse 1 eine durchgehende zylindrische Ausnehmung 2 ausgebildet ist, in der ein erster Kolben 3 und ein zweiter Kolben 4, die als Plunger ausgeführt sind, geführt werden. Das eine Ende der Ausnehmung 2 ist mittels eines Deckels 5 verschlossen, der über einen Dichtring 6 gegen das Gehäuse 1 abgedichtet ist. Ein ringförmiger Endbereich 7 des Deckels 5 ist in eine umlaufende Nut 8 der Ausnehmung 2 eingeschert.

Am anderen Ende der Ausnehmung 2 ist eine Hülse 9 angebracht, die ebenfalls über einen Dichtring 10 gegen das Gehäuse 1 abgedichtet und mit einem Endbereich 11 in eine Nut 12 eingeschert ist. In der Hülse 9 wird der Kolben 4 geführt, der durch eine Dichtmanschette 13 gegenüber dieser abgedichtet ist.

Die Kolben 3, 4 weisen einen Boden 14 und einen hohlzylindrischen Bereich 15 auf, der in seinem vorderen, am vom Boden 14 abgewandten Ende hin angeordneten Bereich mehrere Radialbohrungen 16 aufweist. In der zurückgestellten Position des Kolbens 4, die in Fig. 1 dargestellt ist, münden die Radialbohrungen 16 in einen Nachlaufraum 18, der zwischen der Dichtmanschette 13 und einer weiteren, das vordere Ende des Kolbens 4 gegen das Gehäuse 1 abdichtenden Dichtmanschette 17 liegt. Der Nachlaufraum 18 ist über eine in der Hülse 9 angebrachte radiale Bohrung 19 sowie eine im Gehäuse 1 angebrachte Bohrung 20 mit einem Nachlaufanschluß 21 verbunden.

Am deckelseitigen Ende der Ausnehmung 2 weist diese einen Bereich 22 größeren Durchmessers auf, in dem ein hülsenförmiger Abstandshalter 23 angeordnet ist, der einerseits am Deckel 5 anliegt und andererseits eine Dichtmanschette 24 positioniert. Auf der dem Abstandshalter 23 abgewandten Seite der Dichtmanschette 24 ist eine Buchse 25 angeordnet, die andererseits eine Dichtmanschette 26 in Position hält. Zwischen den Dichtmanschetten 24, 26 befindet sich ein Nachlaufraum 27, der mit einem Nachlaufanschluß 28 verbunden ist. Die Nachlaufanschlüsse 21 bzw. 28 sind mit einem nicht dargestellten Nachlaufbehälter verbunden.

Die durch die Kolben 3, 4 Deckel 5 bzw. Hülse 9 und Ausnehmung 2 gebildeten Druckräume 29, 30 sind mit Druckanschlüssen 31, 32 versehen. Zur Verbindung des Druckanschlusses 31 mit dem Druckraum 29 ist der Abstandshalter 23 mit radialen Ausnehmungen 33 und einer an seiner Außenseite angebrachten umlaufenden Nut 34 versehen. Im Bereich zwischen den Dichtmanschetten 17 und 26 ist die Ausnehmung 2 mit einer Längsnut 35 versehen, die eine Verbindung von Druckraum 30 zu Druckanschluß 32 gewährleistet.

Zwischen Deckel 5 und Kolben 3 bzw. den Kolben 3, 4 sind gefesselte Federpakete 36 bzw. 37 angeordnet, die jeweils aus einer vorgespannten Feder 38 sowie diese haltenden, axial gegeneinander verschieblichen Abstandshaltern 39, 40 gebildet sind. Dabei weisen die Abstandshalter 39, 40 Ausnehmungen 41, 42 auf, die mit Zentrierwülsten 43, 44 zusammenwirken und somit die Federpakete 36 bzw. 37 positionieren.

Das Gehäuse 1 ist im Druckgußverfahren hergestellt, der Abstandshalter 23 besteht aus Kunststoff.

In Fig. 1 ist die unbetätigte Stellung des erfindungsgemäßen Tandemhauptzylinders abgebildet. Die Druckräume 29, 30 sind über die Radialbohrungen 16 und die Nachlaufräume 26, 18 mit den Nachlaufanschlüssen 28 bzw. 21 verbunden. Zum Druckaufbau wird der Tandemhauptzylinder betätigt, indem Kolben 4 in der Abbildung nach links verschoben wird. Dabei überfahren

die Radialbohrungen 16 die Dichtmanschette 17, was zum Druckaufbau in dem Druckraum 30 führt. Über das vorgespannte Federpaket 36 wird gleichzeitig der Kolben 3 nach links verschoben, wobei auch hier ein Druckaufbau im Druckraum 29 erfolgt, sobald die Radialbohrungen 16 die Dichtmanschette 24 überfahren haben. Dies bewirkt, daß Bremsflüssigkeit in bekannter Weise durch die Druckanschlüsse 31, 32 in die Radbremsen gelangt.

Beim Zurückfahren der Kolben 3, 4 überfahren auch die Radialbohrungen 16 die Dichtmanschetten 24, 17 wodurch eine Verbindung der Druckräume 29, 30 zum drucklosen Nachlaufbehälter wieder hergestellt wird. Die innere Dichtlippe 45 der Dichtmanschette 16 bzw. 24 ist dabei sowohl auf ihrer dem Kolben 4 bzw. 3 abgewandten Seite als auch — beim Überfahren der Radialbohrungen 16 — über die Radialbohrung 16 auf ihrer dem Kolben 4 bzw. 3 zugewandten Seite mit dem im Druckraum 30 bzw. 29 herrschenden Druck beaufschlagt. Dies bewirkt, daß die Dichtlippe 45 nicht in die Radialbohrung 16 hineingedrückt wird, ein Verschleiß der Dichtmanschette durch Überfahren durch die Radialbohrung 16 tritt nicht auf. Dies ist auch dann der Fall, wenn der erfindungsgemäße Tandemhauptzylinder mit einer geregelten Bremsanlage (beispielsweise ABS/ASR-Anlage) verbunden ist, bei deren Betrieb ein Überfahren der Dichtlippe 45 auch bei hohem im Druckraum 29 bzw. 30 herrschenden Druck möglich ist. Auch hierfür ist der erfindungsgemäß Tandemhauptzylinder geeignet.

Fig. 2 zeigt die obere Hälfte eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Tandemhauptzylinders. Dabei sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen und nur insofern beschrieben als sie sich bezüglich Fig. 1 unterscheiden.

Die Ausnehmung 2 weist beidseitige Bereiche 47, 48 größeren Durchmessers auf, in denen jeweils ein aus den Dichtmanschetten 24, 26 bzw. 17, 13 und einer Buchse 25 bzw. 25' bestehendes Dichtpaket 49, 49' angeordnet ist. Dabei sind die Dichtmanschetten 24 und 48 bzw. 26 und 13 sowie die Buchsen 25, 25' jeweils identisch ausgelegt. Die Buchse 25, 25' weist eine radiale Bohrung 50 auf, sowie eine umlaufende Nut 51 über die die äußere Dichtlippe 46 mit dem Nachlaufraum 18 verbunden ist. Ein Überströmen der äußeren Dichtlippe 46 vom Nachlaufraum 18 zum Druckraum 29 bzw. 30 hin ist somit möglich. Die Nachlaufräume 18 sind über schräg angebrachte Nachlaufbohrungen 52, 52' mit den Nachlaufanschlüssen 28, 21 verbunden. Dabei sind die Nachlaufbohrungen 52, 52' vorzugsweise im gleichen Winkel bezüglich der Längsachse des Gehäuses 1, jeweils vom Ende der Ausnehmung 2 her betrachtet angeordnet. Der Deckel 5 ist einstückig mit dem Abstandshalter 23 ausgeführt.

Der erfindungsgemäße Tandemhauptzylinder ist so aufgebaut, daß keine Bearbeitung nötig ist. Dadurch kann billiger Druckguß als Gehäusewerkstoff verwendet werden, die Nuten 8, 12 zum Verstemmen werden ebenfalls gegossen. Die Dichtmanschetten 24, 26 und 13, 17 werden nicht axial verspannt, die unterschiedlichen Außendurchmesser garantieren, daß die Dichtmanschetten 13, 17, 24, 26 unter Druck positioniert bleiben. Da die Kolbenführung in der Hülse 9 nur kurz ist und weit außen liegt, ist trotz guter Führung keine höhere Präzision bei der Herstellung des Tandemhauptzylinders erforderlich. Durch die Anordnung der Dichtmanschetten ist der Abstandshalter 23 kräftefrei und somit aus billigstem Werkstoff herstellbar.

Erfindungsgemäß wird ein Tandemhauptzylinder vorgeschlagen, der mit zwei als Plunger ausgebildeten Kolben 3, 4 versehen und mittels eines Deckels 5 bzw. einer Hülse 9 verschlossen ist. Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Merkmale tragen zur Verbilligung des Tandemhauptzylinders bei.

#### Bezugszeichenliste

1 Gehäuse	
2 Ausnehmung	
3 erster Kolben	
4 zweiter Kolben	
5 Deckel	
6 Dichtring	
7 Endbereich	
8 Nut	
9 Hülse	
10 Dichtring	
11 Endbereich	
12 Nut	
13 Dichtmanschette	
14 Boden	
15 hohlzylinderischer Bereich	
16 Radialbohrung	
17 Dichtmanschette	
18 Nachlaufraum	
19 Bohrung	
20 Bohrung	
21 Nachlaufanschluß	
22 Bereich größeren Durchmessers	
23 Abstandshalter	
24 Dichtmanschette	
25, 25' Buchse	
26 Dichtmanschette	
27 Nachlaufraum	
28 Nachlaufanschluß	
29 Druckraum	
30 Druckraum	
31 Druckanschluß	
32 Druckanschluß	
33 radiale Ausnehmung	
34 umlaufende Nut	
35 Längsnut	
36 Federpaket	
37 Federpaket	
38 Federn	
39 Abstandshalter	
40 Abstandshalter	
41 Ausnehmung	
42 Ausnehmung	
43 Zentrierwulst	
44 Zentrierwulst	
45 innere Dichtlippe	
46 äußere Dichtlippe	
47 Bereich	
48 Bereich	
49, 49' Dichtpaket	
50, 50' Bohrung	
51 Nut	
52, 52' Nachlaufbohrung	

#### Patentansprüche

1. Tandemhauptzylinder für eine hydraulische Bremsanlage mit einer in einem Gehäuse (1) ausge-

bildeten, durchgehenden zylindrischen Ausnehmung (2), in der ein erster und ein zweiter als Plunger ausgebildeter Kolben (3, 4) geführt sind, wobei das eine Ende der Ausnehmung (2) mittels eines Deckels (5) verschlossen ist und am anderen Ende eine Hülse (9) angeordnet ist, in der der zweite Kolben (4) abgedichtet geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (1) ein Nut (8) vorgesehen ist, in die der Deckel (5) verstemmt ist.

2. Tandemhauptzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse eine weitere Nut (12) vorgesehen ist, in die die Hülse (9) verstemmt ist.

3. Tandemhauptzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kolben (3) sowohl in der Ausnehmung (2) als auch im Deckel (5) geführt ist.

4. Tandemhauptzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kolben (4) sowohl in der Ausnehmung (2) als auch in der Hülse (9) geführt ist.

5. Tandemhauptzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kolben (3) und/oder der zweite Kolben (4) lediglich im Deckel (5) bzw. in der Hülse (9) geführt ist bzw. sind.

6. Tandemhauptzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (2) deckelseitig einen Bereich (22) größeren Durchmessers aufweist, in dem ein durch einen hülsenförmigen Abstandshalter (23) vom Deckel (5) beabstandet gehaltenes Dichtelement (24) angeordnet ist.

7. Tandemhauptzylinder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandshalter (23) aus Kunststoff besteht.

8. Tandemhauptzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) aus Druckguß besteht.

9. Tandemhauptzylinder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Nachlaufanschluß (21) vorgesehen ist, der mittels einer Bohrung (20) im Gehäuse (1) mit einem Nachlaufraum (18) in Verbindung steht.

10. Tandemhauptzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Deckel (5) und erstem Kolben (3) sowie zwischen erstem und zweitem Kolben (3, 4) je ein gefesselter Federpaket (36, 37) angeordnet ist.

11. Tandemhauptzylinder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Federpakete (36, 37) identisch ausgebildet sind.

12. Tandemhauptzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (2) beidseitige Bereiche (47, 48) größeren Durchmessers aufweist, in denen aus identischen Teilen bestehende Dichtpakete (49, 49') angeordnet sind.

13. Tandemhauptzylinder nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtpaket (49, 49') aus einer Primärdichtmanschette (24, 17) und einer Sekundärdichtmanschette (26, 13) besteht, die mittels einer radialen Bohrungen (50, 50') aufweisenden Buchse (25, 25') beabstandet sind.

14. Tandemhauptzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Nachlaufraum (18) und zugeordnetem Nachlaufanschluß (28, 21) jeweils eine Nachlaufbohrung (52, 52') angeordnet ist, wobei die Nach-

laufbohrung schräg zur Achse des Tandemhauptzylinders angeordnet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -



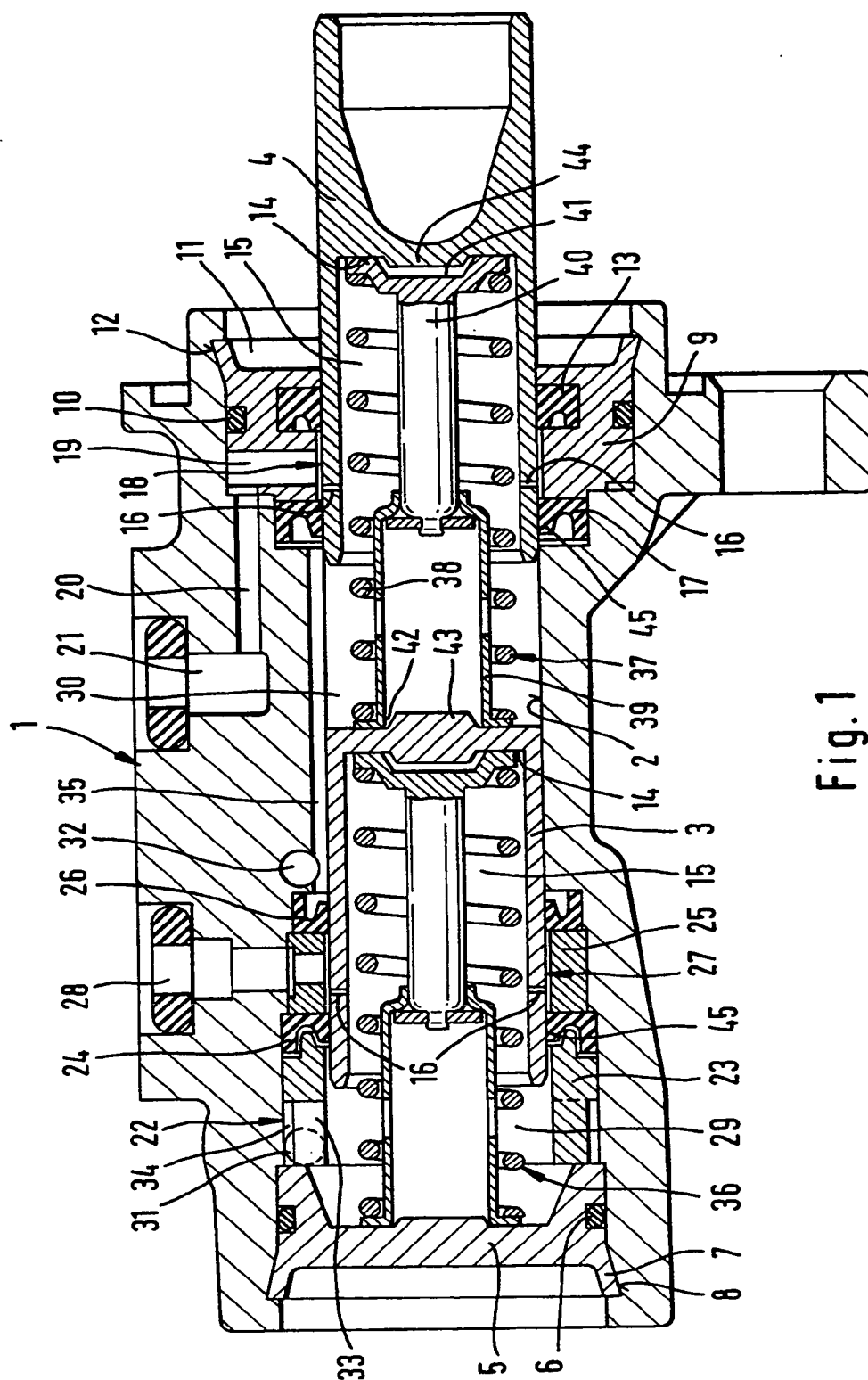


Fig. 1

